

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-219501

(43)Date of publication of application : 27.08.1993

(51)Int.Cl.

H04N 7/15  
G09G 5/00  
H04N 5/262

(21)Application number : 04-135595

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 30.04.1992

(72)Inventor : KOBAYASHI MINORU  
ARITA KAZUO  
ISHII YUTAKA

(30)Priority

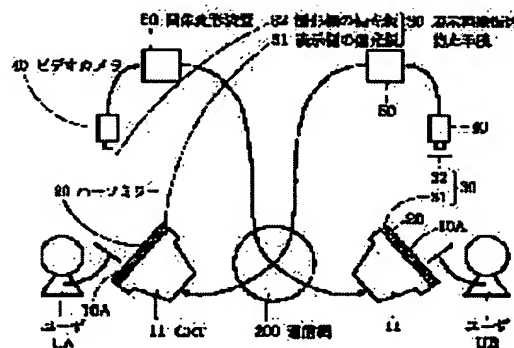
Priority number : 03156208 Priority date : 31.05.1991 Priority country : JP

## (54) PICTURE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To display a picture of a plotting screen shared in common with a face picture of an opposite party as a consecutive picture, to use the entire display pattern for observing the face of the opposite party and for plotting a pattern of cooperation and to easily make visual line coincident with each other even during the cooperation plotting of pattern.

**CONSTITUTION:** A picture sent from an opposite party is displayed on a CRT 11, a plotted picture of the user UA on a half mirror and a picture reflected in the half mirror are picked up simultaneously by a video camera 40 and the pick-up picture is sent to the opposite party. Moreover, infinite repetition of pattern display that a picture displayed on a screen 10A of the CRT 11 is displayed on an opposite terminal equipment and then displayed again onto its own terminal equipment is prevented by polarized plates 31, 32 being display picture pickup prevention means 30.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3128018
[Date of registration]	10.11.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-219501

(43) 公開日 平成5年(1993)8月27日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/15		8943-5C		
G 0 9 G 5/00	A	8121-5G		
H 0 4 N 5/262		7337-5C		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 15 頁)

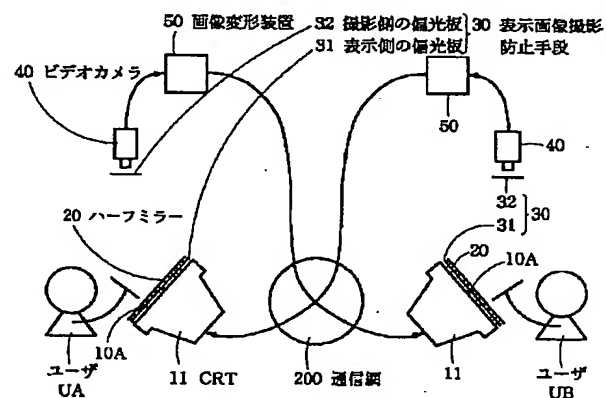
(21) 出願番号	特願平4-135595	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(22) 出願日	平成4年(1992)4月30日	(72) 発明者	小林 稔 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平3-156208	(72) 発明者	有田 一穂 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
(32) 優先日	平3(1991)5月31日	(72) 発明者	石井 裕 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
(33) 優先権主張国	日本(J P)	(74) 代理人	弁理士 小林 将高

(54) 【発明の名称】 画像通信システム

## (57) 【要約】

【目的】 相手の顔画像と共有する描画面の画像を、連続した一つの画像として表示し、表示画面全体を相手の顔を見るためにも協同描画を行うためにも利用でき、さらに、協同描画中也容易に視線一致がはかれる画像通信端末装置を得る。

【構成】 CRT 11 に相手側から送信された画像を表示し、ハーフミラー上のユーザ UA の描画像とハーフミラーに反射した画像とを同時にビデオカメラ 40 で撮影し、相手側に送信する。また、ビデオカメラ 40 では CRT 11 の画像表示面 10A に表示された画像は、表示画像撮影防止手段 30 である偏光板 31、32 により、相手端末に表示され再び自分の端末に表示される画面の写り込みが無限に繰り返されないことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】通信回線によって接続された画像端末間で、画像を相互に送受信し同時に表示しながら会議を行なう画像通信システムにおいて、画像表示手段と、この画像表示手段の画像表示面全体を撮影範囲に収め、かつ画像表示面の前方の情景を画像表示面に反射させて、あるいは画像表示面を通して後方から撮影する画像撮影手段と、前記画像表示手段の表示画像が前記画像撮影手段によって撮影されることを防ぐ表示画像撮影防止手段とからなる画像撮影表示装置を端末とし、相手端末の画像撮影手段によって撮影された画像表示面前方の情景が自端末に左右反転した鏡像として表示されるように制御する画像制御手段とを具備したことを特徴とする画像通信システム。

【請求項2】請求項1に記載の画像通信システムにおいて、指示手段により指示された画像表示面上の位置を検出する位置検出手段と、各端末の位置検出手段の出力を入力処理するコンピュータシステムと、このコンピュータシステムの出力画像と撮影手段の出力画像を合成する画像合成手段を付加し、画像合成手段の出力画像を画像表示手段に表示することを特徴とする画像通信システム。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の画像通信システムにおいて、画像撮影表示装置は、画像表示手段と、この画像表示手段の画像表示面上に重ねられたハーフミラーと、このハーフミラーの表面とこのハーフミラーに反射した画像を同時に撮影する画像撮影手段と、前記画像表示手段の表示画像が前記画像撮影手段によって撮影されることを防ぐ表示画像撮影防止手段とからなることを特徴とする画像通信システム。

【請求項4】請求項1または請求項2に記載の画像通信システムにおいて、画像撮影表示装置は電氣的に制御され、透明、不透明の状態を取り得る液晶スクリーンと、このスクリーンの背後に位置しスクリーンに画像を投影する画像投影手段と、前記スクリーンの背後に位置しスクリーン全体を撮影範囲に収める画像撮影手段とからなり、画像制御手段は前記スクリーンを透明、不透明の状態を交互にとるよう制御し、前記スクリーンの状態に同期して前記画像撮影手段による画像の撮影と投影を交互に行なうように連動制御することを特徴とする画像通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビ会議システムのような互いの顔画像を見ながら会議を行なう画像通信システムに関し、特に、遠隔地に分散したユーザによる協同描画を可能とする協同作業支援用システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】画像情報と音声情報のリアルタイム通信

により、遠隔地のユーザと互いの顔や提示された文書を同時に見ながら会議を行なえる在席型テレビ会議システムがある。また、このような会議システムに提示されている文書に、各ユーザが同時に書き込みを行ったり、文書のある場所を手やカーソルなどで指示したりする機能を付加することにより、遠隔地に分散するユーザ間での協同作業を可能にするシステムがある（「普及の糸口を模索する日本のグループウェア」、日経コンピュータ1991年3月11日号参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来存在したこのようなシステムにおいては、ユーザの顔画像と、文書資料や文書に書き込みを行なう手の画像は、図20に示されるように別々のウィンドウに表示されていた。そのため、これらの従来のシステムでは以下の問題がある。

(1) ユーザの顔画像撮影用と机上の文書画像撮影用の2つのカメラが必要であり、端末のコストが高くなり構成も複雑になる。

(2) 顔画像と文書画像を別ウィンドウに表示するため、限られた表示画面スペースを分割せねばならず、それぞれのウィンドウに十分なスペースを割り当てるのが困難である。

(3) それぞれのカメラで撮影された画像が表示画面上の異なるウィンドウに表示されるため、顔画像と文書画像の間に不連続な境界が生じ、端末操作におけるユーザの認知的な負荷を高めていた。

【0004】また、互いの顔を見ながらのコミュニケーションにおいて、視線一致の機能をハーフミラーや液晶シャッターを用いて実現した装置は既にあるが(Bill Buxton and Tom Maron, "EUROPARC'S Integrated Interactive Intermedia Facility(IIIF): Early Experiences, Multi-User Interfaces and Applications Elsevier Science Publishers 1990, 志和新一, 大庭有二「新しい視線一致表示方式の提案」, 1990年電子情報通信学会秋季全国大会論文集参照)、協同作業には不可欠な協同描画を行ないながら視線一致を可能にした装置は存在していない。

【0005】本発明は、前記問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、1台のビデオカメラでユーザの顔を含む上半身像と画像表示面を撮影し、その画像を遠隔地の相手端末と相互に伝送・表示することによって、相手の顔画像と共有する描画面の画像を連続した一つの画像として表示し、表示画面全体を相手の顔を見るためにも協同描画を行なうためにも利用でき、さらに協同描画中也容易に視線一致をはかれるコミュニケーション手段を実現することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明にかかる画像通信システムは、前記の課題を解決するために、通信回線によって接続された画像端末間で、ユーザ

の顔画像と文書や図表などの画像を相互に送受信し同時に表示しながら会議を行なう画像通信システムを、画像表示手段と、この画像表示手段の画像表示面全体を撮影範囲に収め、かつ画像表示面の前方の情景を画像表示面に反射させて、あるいは画像表示面を通して後方から撮影する画像撮影手段と、画像表示手段の表示画像が画像撮影手段によって撮影されることを防ぐ表示画像撮影防止手段とからなる画像撮影表示装置を端末とし、相手端末の画像撮影手段によって撮影された画像表示面前方の情景が自端末に左右反転した鏡像として表示されるように制御する画像制御手段を具備したものである。

【0007】本発明の第2の発明にかかる画像通信システムは、上記の第1の発明の画像通信システムに、指示手段により指示された画像表示面上の位置を検出する位置検出手段と、各端末の位置検出手段の出力を入力処理するコンピュータシステムと、このコンピュータシステムの出力画像と撮影手段の出力画像を合成する画像合成手段を付加し、画像合成手段の出力画像を画像表示手段に表示するものである。

【0008】そして、本発明の第3の発明にかかる画像通信システムは、画像撮影表示装置を、画像表示手段と、この画像表示手段の画像表示面上に重ねられたハーフミラーと、このハーフミラーの表面とハーフミラーに反射した画像を同時に撮影する画像撮影手段と、画像表示手段の表示画像が画像撮影手段によって撮影されることを防ぐ表示画像撮影防止手段とによって構成したものである。

【0009】また、本発明の第4の発明にかかる画像通信システムは、画像撮影表示装置を電氣的に制御され、透明、不透明の状態を取り得る液晶スクリーンと、スクリーンの背後に位置しスクリーンに画像を投影する画像投影手段と、スクリーンの背後に位置しスクリーン全体を撮影範囲に収める画像撮影手段と、スクリーンを透明、不透明の状態を交互にとるように制御し、スクリーンの状態に同期して画像撮影手段による画像の撮影と投影を交互に行なうように連動制御する制御手段とによって構成したものである。

【0010】

【作用】本発明においては、端末装置の画像表示手段には、相手端末から伝送された相手端末上に相手ユーザが描いた描画像と、反射した画像（例えば相手ユーザの手や顔の画像）とが一つの画像として表示され、ユーザ自らが自分の端末装置の画像表示面上に行なった描画像と重なり、ユーザの位置からは相手端末と自分の端末の各々の画面上の描画像が重なった画像と、相手ユーザの手や顔の画像が1枚の画像として見える。

【0011】また、本発明においては、撮影手段は画像表示面全体を撮影範囲に収めるが、表示画像撮影防止手段により表示画像の撮影されることが防げるので、画像撮影手段により撮影された表示画像が相手端末に表示さ

れ、再び自分の端末に表示されることで画面の映り込みが無限に繰り返されることは起こらない。

【0012】また、画像表示面を通して撮影した場合には、撮影される画像表示面の像はユーザの位置から見たものと左右が逆の鏡像になるが、画像制御手段によって、撮影像を左右反転して表示するように制御することによって、ユーザの位置から見たものと同じ向きの像が表示される。

【0013】さらに、本発明では、指示手段によって指示された表示面上の位置が、位置検出手段によってコンピュータシステムに入力され、演算処理され、コンピュータシステムの出力画像が、相手端末の撮影手段の撮影画像と合成・表示されるので、上記の作用に加えて、表示面を見ながら表示面上で指示を行なうことでコンピュータシステムの操作が可能になる。

【0014】

【実施例】はじめに、図2、図3により本発明の原理的説明を行う。図2に示すように、本発明の第1の発明にかかる画像通信システムは、各端末の画像撮影手段が撮影した出力画像を、通信網を介して相互に伝送し、相手端末の画像表示手段に表示する。図2中の10は画像表示手段、40は画像撮影手段としてのビデオカメラ、100は画像通信端末装置、200は通信網、60は通信インタフェース、UA、UBはユーザである。

【0015】図2の画像通信システムの画像通信端末装置100の画像表示手段10の画像表示面に、各ユーザが直接フェルトペン等を用いて描画を行なうと、図3(a)に示されるように、画像通信端末装置100の画像表示手段10には、相手端末のビデオカメラ40が画像表示面を通してあるいは画像表示面に反射して撮影した、画像表示面上に相手が行なった描画像と、相手ユーザの手や顔を含む相手端末の画像表示面の前方の情景とが一つの画像P10として表示される。

【0016】そして、画像P10とユーザUAが自分の画像通信端末装置100の画像表示手段10の面上に行なった描画像P20と重なり、ユーザUAの位置からは相手端末と自分の端末の各々の画像表示面上の描画像が重なった画像と、相手ユーザの手や顔の画像が1枚の画像として図3(b)画像P30のように見える。その結果、(1)相手の描画像に対する指等を用いた指示操作や、(2)相手の描画像に対するコメント操作を、自分の端末上に表示されている画像に対して指示や書き込みを行なうことでリアルタイムに行なうことができ、画面上の描画像を用いた協同作業を行なうことができる。また、ユーザの顔や手の像が画像表示面を通して、あるいは画像表示面に反射して画像表示面上になされた描画像と同時に撮影され表示されるので、(3)顔の表情や身体のゼスチャーを用いたコミュニケーションが実現できる。その際、画像撮影手段は画像表示面を通した、あるいは表示画面に反射した像を撮影するので、ユーザが相

手の顔の映っている画面の方向を向いたときに丁度ユーザが正面を向いたように撮影されることで、(4)視線一致したコミュニケーションが可能になる。前述した手段では連続した1つの画面によって顔や手の画像と描画像を表示できるので、(1)(2)を用いた協同作業を行ないながら(3)(4)による視線一致したコミュニケーションを実現できる。

【0017】画像撮影手段が画像表示面に反射して撮影する場合には、画像表示面上になされた描画像は、直接画像撮影手段によって撮影されるので、ユーザが見るものと同じ向きに撮影されるが、画像表示面前方の情景は一度反射して撮影されるのでユーザが見たものとは左右が反転した鏡像として撮影される。

【0018】一方、画像撮影手段が画像表示面を通して撮影する場合には、画像表示面上の描画像はユーザが見る側とは逆側から撮影されるので左右が反転した鏡像となり、表示面前方の情景は左右正像となる。このように、画像表示面を通して、あるいは表示面に反射して、表示面と表示面前方の情景を撮影する場合には、前方の情景の像または表示面の像のどちらか一方が左右が反転した鏡像となる。

【0019】画面上の描画像を用いた協同作業を行なうためには、左右反転した鏡像は、例えば文字を書く場合には読みづらく不都合であるので、各ユーザが見る描画像は同じ向きであることが必要だが、本発明の装置では、画像制御手段によって、相手端末の画像撮影手段によって撮影された画像表示面前方の情景が自端末に左右反転した鏡像として表示されるように制御することで、表示面の像に関して各ユーザが左右が反転しない同じ向きの画像を見ることができる。

【0020】〔実施例1〕次に、本発明の実施例について述べる。図1は本発明の実施例1の構成を示す模式図である。本実施例は、請求項1に記載の画像通信システムに対応するもので、画像表示手段としてCRTを用い、画像撮影手段として画像表示手段10の上方に設置したビデオカメラと画像表示装置表面に設置したハーフミラーを用い、表示画像撮影防止手段として撮影側、表示側の偏光板を用いた場合を述べる。

【0021】図1において、40はビデオカメラ、11はCRT、31は前記CRT11の画像表示面上に設置された表示側の偏光板、32は前記ビデオカメラ40のレンズ部に取り付けられた前記偏光板31と直交する偏光軸方向(偏光板を透過する光の電界振動の方向)をもつ撮影側の偏光板で、両偏光板31、32で表示画像撮影防止手段30が構成されている。20は前記偏光板上に設置されたハーフミラーで、前記ビデオカメラ40とハーフミラー20によって、画像表示手段の画像表示面全体を撮影範囲に収め、かつ画像表示面10Aの前方の情景を画像表示面に反射させて撮影する画像撮影手段が構成される。50は画像変形装置である。

【0022】本実施例では、図1に示されるように、CRT11の画像表示面を鉛直方向に対して約45度傾けて設置し、CRT11の上方にビデオカメラ40を設置することによって画像表示面10A全体を撮影範囲に収めながら端末機の前方の情景(ユーザの顔や腕などを含む)を、ハーフミラー20に反射した像として撮影し相手端末に伝送する。相手端末から伝送されてきた画像はCRT11に表示される。各ユーザUA、UBがハーフミラー20の上にフェルトペン等を用いて描画を行なえば、ユーザはその画像中の顔画像を見ることで、視線一致したコミュニケーションを行ないながら、同じ画像中の描画像を指さしたり、描画像に重ねてハーフミラー20上に描画を行なうことで協同作業には必要不可欠な協同描画を行なうことができる。画像変形装置50は画像受信側のCRT1の前段に入れても同様の効果を得られる。

【0023】このような協同描画を行なうためには、ハーフミラー20上に描かれた描画像が相手端末上でも同じ形・同じ大きさで表示されることが必要であるが、本実施例においては、ハーフミラー20上の描画像の上側はビデオカメラ40に近いために、描画像の下側よりも大きく撮影され、上下方向の長さも縮んで撮影されるので、結果として図4(a)のような形状のハーフミラー20上の描画像が図4(b)のような形状に歪んで撮影される。本実施例の装置では、ビデオカメラ40の出力画像を画像変形装置50によって画像上側を縮小し、画像下側を拡大し上下方向に伸長して前述した歪を除去することで、ハーフミラー20の描画像を相手端末上にも同じ形と大きさで再現することを可能としている。

【0024】また、CRT11の表示画像をビデオカメラ40が撮影すると、その画像が相手端末のCRT11に表示され、相手端末のビデオカメラ40で撮影され、再び自端末のCRT11に表示されて画面の映り込みが無限に繰り返される。CRT11の表示画像がビデオカメラ40により撮影されることを防ぎ、映り込みを防ぐために、本実施例では、CRT11の画像表示面10A上に偏光板31を設置し、CRT11から出力される光線を特定の偏光成分だけにフィルタリングし、この偏光板31と直交する偏光軸方向を持つ偏光板32が直交する偏光成分のみを持つ偏光板31でフィルタリングされた光線を透過しない性質を利用して、CRT11の画像がビデオカメラ40によって撮影されないようにしている。一方、ハーフミラー20上の描画像やハーフミラー20に反射した画像などは偏光板31によって特定の偏光成分だけにフィルタリングされないで、偏光板32に遮られることなく、ビデオカメラ40で撮影される。

【0025】本実施例では、画像表示面前方の情景を、画像表示面10A上のハーフミラー20に反射させて撮影することによって、画像表示面10A前方の情景を左右反転した鏡像として表示されるようにすることで、相

手端末のビデオカメラ40によって撮影された画像表示面10A前方の情景が自端末に左右反転した鏡像として表示されるように制御する画像制御手段は満たされている。

【0026】〔実施例2〕図5は本発明の実施例2の構成を示す模式図である。本実施例は「表示画像撮影防止手段30」として前記実施例1の偏光板31、32の代わりに液晶シャッタを用いたものである。

【0027】図5において、33は前記CRT11の上に設置された表示面側液晶シャッタ、34は前記ビデオカメラ40のレンズ部に設置された撮影側液晶シャッタ、35は前記両液晶シャッタの駆動制御装置であり、これらで表示画像撮影防止手段30が構成される。ただし、図5は一方のユーザの端末装置のみを示している。その他の部分は図1と同じである。

【0028】本実施例の装置では、電気的に制御して透明または不透明な状態をとることができる液晶パネルで構成した両液晶シャッタ33、34をCRT11の画像表示面10A上とビデオカメラ40のレンズ部に設置し、ビデオカメラ40及びCRT11の撮影・表示周期に同期を取りながら、表示面側の液晶シャッタ33と撮影側の液晶シャッタ34を駆動制御装置35によって、図6に示すようなタイムチャートにしたがって透明または不透明にすることによって、CRT11に画像が表示されているときには撮影を行なわず（図6のタイムチャートの中のT2の期間）、ビデオカメラ40によって撮影が行なわれているときには画像表示を行なわない（図6のタイムチャートの中のT1の期間）ようにし、さらに、表示を行なう期間T2では、必ず相手端末から画像が伝送されてきているようにするために、相手端末と同期をとるか、または画像の記憶装置に記憶して、いつでも取り出して表示できるようにすることで、CRT11の表示画像がビデオカメラ40によって撮影されることを防いでいる。

【0029】〔実施例3〕図7は本発明の実施例3の構成を示す模式図である。本実施例は、画像表示手段として前記実施例1および実施例2のCRT11の代わりにビデオプロジェクタと半透明スクリーンを用いた場合である。

【0030】図7において、12はビデオプロジェクタ、13は前記ビデオプロジェクタ12の投影像を結像する背面投影用の半透明スクリーンであり、その他は図7と同じである。ただし、本実施例では、表示画像撮影防止手段30として偏光板31、32を用いた例を示した。ビデオプロジェクタ12は、本実施例では背面投影用のものを用いたが、正面撮影用のものを用いる場合には、画像の左右を反転させて投影する必要があることは言うまでもない。

【0031】本実施例では、半透明スクリーン13にビデオプロジェクタ12から画像を投影することによって

画像を表示している。上方に設置されたビデオカメラ40は、実施例1及び実施例2の場合と同様に、斜め約45度に傾いた画像表示面10A上のハーフミラー20に反射した端末機の前方の情景を撮影する。実施例1及び実施例2の場合、ビデオカメラ40にはハーフミラー20上に描かれた描画像の上側は大きく、下側は小さく撮影され、縦方向に縮み歪が生ずるので、画像の上側を縮小し、画像の下側を拡大して、縦方向に伸長し、歪を除去する必要があったが、本実施例では、画像表示装置をビデオプロジェクタ12と傾いた半透明スクリーン13によって構成することにより、その必要性は生じない。すなわち、光軸を水平方向に設定したビデオプロジェクタ12から鉛直方向に対して45度傾いた半透明スクリーン13に投影することによって、画面上側はビデオプロジェクタ12と半透明スクリーン13が近いために縮小されて結像し、一方、画面下側は遠いために拡大されて結像し、ビデオカメラ40で撮影するときに生じた歪と相殺し、画像表示面上の書き込みを相手端末上にも同じ形と大きさで再現することができる。

【0032】〔実施例4〕図8は、本発明の実施例4の構成を示す模式図である。本実施例は、請求項2に記載の画像通信システムに対応するもので、画像表示手段としてCRTを用い、この電磁式位置検出手段として電磁式ディジタイザを用い、ディジタイザに対して複数の入力インタフェースを備えた単一のコンピュータにより構成されるコンピュータシステムを用いた場合である。

【0033】図8において、90はディジタイザであり、PAおよびPBはペン型カーソル、70は画像合成手段、81Aと81Bは入力インタフェース、82は画像出力インタフェース、83は演算処理部、80は前記81A、81B、82、83により構成されるコンピュータシステムである。その他の部分は図1と同じである。

【0034】本実施例で用いる、電磁式ディジタイザ90は透明なガラス板に埋め込まれたコイルに流れる電流と、ユーザが指示器として用いるペン型カーソルPA、PBに埋め込まれたコイルとの間の相互作用によって、ディジタイザ90上のペン型カーソルの位置を検出する。検出された位置情報は、コンピュータシステム80の入力インタフェース81A、81Bを介して演算処理部83に伝えられ、演算処理部83はその入力情報をもとに演算処理を行ない、結果を画像出力インタフェース82を介して画像信号として出力する。

【0035】画像合成装置70は、コンピュータシステム80の出力画像P40と、相手端末からビデオネットワークを介して伝送されてきた画像P50とを合成し、CRT11は画像合成装置70の出力画像を表示する。

【0036】前記コンピュータシステム80において、複数のディジタイザ90からの情報をもとに描画を行なう協同描画プログラムを実行することにより、相手の表



情や挙動を見ながらコンピュータの機能を用いた協同描画が可能となる。

【0037】図9は、前記コンピュータシステム80で実行する協同描画プログラムの実施例で、実施例4のコンピュータシステムを、ネットワークを介して接続された2台のコンピュータにより構成する場合に使用する協同描画プログラムの処理手順を示すフローチャートである。本プログラムは、実行が開始されると、まず、ユーザUAおよびユーザUBが操作する端末のペン型カーソルPAならびにPBのスイッチの状態を調べる。ペン型カーソルPAあるいはPBのスイッチがONの状態の時（すなわち、ユーザが描画を行なっていると判断される時）、ペン型カーソルPA、PBのディジタイザ90上のX、Y座標を取得し、これをコンピュータディスプレイの座標系へ座標変換する。

【0038】前記座標変換は、ディジタイザ90の任意の座標を(X, Y)、ディジタイザ90の座標系からコンピュータディスプレイの座標系への写像をfとすると、(X, Y)に対応するディスプレイ上の座標(X', Y')は、

$$(X', Y') \leftarrow (X, Y)$$

で与えられる。

【0039】次に、本協同描画プログラムは前記コンピュータディスプレイ上の座標(X', Y')上に点を描画する。以上を繰り返すことによりユーザUAおよびUBが同時並行的に協同で描画を行なうことを可能とする。

【0040】前記描画プログラムを実行しているコンピュータの出力画像P40に、クロマキー手法あるいはビデオオーバーレイ手法によって相手端末から伝送された画像P50を合成すれば、実施例1においてペンで描画したのと同様に、

- 1) 協同描画を行なうことが可能
  - 2) 視線一致を伴う対面対話が可能
- という効果が得られる。

【0041】なお、本実施例においては、前記コンピュータシステム80を1台のコンピュータによって構成されるものとして説明したが、該コンピュータシステムがネットワークを介し接続された複数台のコンピュータより構成可能であることはいうまでもない。

【0042】図10は、前記コンピュータシステムがネットワークを介して接続された2台のコンピュータより構成された場合の協同描画プログラムの実施例の場合の処理手順を示すフローチャートである。本実施例においては、ユーザUA側のプログラムの動作について説明する。本プログラムは、実行が開始されるとまず、ユーザUAが操作する端末のペン型カーソルPAのスイッチの状態を調べる。ペン型カーソルPAのスイッチがONの状態の時、ペン型カーソルPAのディジタイザ上のX、Y座標を取得し、該座標(X, Y)を通信回線を介して

接続されたユーザUB側のコンピュータへ送信する。次に、前記座標(X, Y)をコンピュータディスプレイの座標系へ座標変換して、座標(X', Y')を取得し、該座標(X', Y')に点を描画する。

【0043】次に、通信回線を介して接続されたユーザUBの端末からの入力を調べ、ペン型カーソルPBの入力であれば、ユーザUBのペン型カーソルPBのX、Y座標を取得し、これをコンピュータディスプレイの座標系へ座標変換を行い(X', Y')を得て、該座標(X', Y')に点を描画する。以上を繰り返すことにより、ネットワークを介して接続した2台の端末間において、ユーザUAおよびユーザUBが同時並行的に協同で描画を行なうことを可能とする。

【0044】また、位置検出手段としては本実施例に示した電磁式のディジタイザ90の他に、感圧式のディジタイザや、ビデオカメラで入力した映像から画像処理によってペン先を抽出して位置を検出する装置等、さまざまな座標検出のための装置を使用可能であることはいうまでもない。

【0045】図11は、本実施例の端末装置のCRT11の代りにビデオプロジェクタと背面投影用半透明スクリーンを使用した場合の画面の構成を示している。

【0046】〔実施例5〕図12は実施例5の構成を示す模式図である。本実施例は、実施例4の画像表示手段であるCRT11および画像合成手段70を、背面投影用半透明スクリーン13と、2台のビデオプロジェクタ14、15から構成した場合である。図12において、14はビデオ側のビデオプロジェクタ、15はコンピュータ側のビデオプロジェクタである。なお、図12は、ユーザUA側の端末装置を示し、相手ユーザUB側は省略している。その他の部分は図8と同じである。

【0047】ビデオ側のビデオプロジェクタ14は相手端末からビデオネットワークを介して伝送されてきた画像P50を、コンピュータ側のビデオプロジェクタ15はコンピュータシステムの出力画像P40を、半透明スクリーン13に対して投影する。その結果半透明スクリーン13上には画像P40とP50とが重なり合った合成画像が表示される。ただし、本構成では光は加算的に混合されるので、ビデオプロジェクタ14、15のどちらかが輝度の高い画像を投影すると他方の画像が消れてしまう。これを防ぐためにはビデオ側の画像P50は背景を暗くする等して全体に暗くし、コンピュータ側の画像P40は、文字や線を明色に背景を暗色に配色する必要がある。

【0048】〔実施例6〕図13は実施例6の構成を示す模式図である。この実施例6は、画像合成手段として入力される2つの画像信号から1つの画像信号を選択して出力する画像信号スイッチ装置を用いた場合である。

【0049】図13において、P50は相手端末から通信回線を介して伝送された画像、P40はコンピュータ



システムの出力される画像、71は前記画像P40、P50の内どちらか片方を高速に切り替えながら選択して出力する画像信号スイッチ装置である。図13はユーザUA側のみ示し、相手ユーザUB側は省略してある。その他の部分は図8と同じである。

【0050】〔実施例6-1〕本実施例では、ユーザUA側と相手ユーザUB側の画像信号スイッチ装置を図14(a)のように切り替えながら、2種類の画像を交互に表示する。図14(a)の期間T1において、ユーザUA側の画像通信端末装置は、コンピュータシステムの出力画像P40を表示する。ユーザUA側のビデオカメラは表示されている画像P40と表示面前方の情景とが重なった像を撮影し、その画像はユーザUB側に伝送され表示される。

【0051】図14(a)の期間T2においては、ユーザUA側の画像表示面にはユーザUB側から伝送された画像P50が表示される。ユーザUA側のビデオカメラ40は画像P50と表示面前方の情景とが重なった像を撮影するが、期間T2ではユーザUB側はコンピュータシステム80の画像を表示するのでこの画像は表示されることはない。

【0052】このように、

(1) コンピュータシステム80の画像P40

(2) 相手端末から伝送された画像P50 (コンピュータシステム80の出力画像P40と相手端末の画像表示面前方の情景が重なった像)

とを交互に高速に切り替えながら表示することで、ユーザの目にはこれらの画像が混合されたように見え、画像を合成することができる。

【0053】また、本実施例では、片方の端末が相手端末から伝送されたビデオ画像を表示している期間においては、もう一方の端末ではコンピュータシステム80の画像P40が表示されるので、表示画像が撮影され相手端末で再び表示され撮影されることが無限に繰り返されることを防止する表示画像撮影防止手段は実現されている。

【0054】〔実施例6-2〕また、図14(b)のように、画像信号スイッチ装置71の動作とビデオカメラ40の動作を連動して制御することによっても、画像の合成を行なうことができる。

【0055】図14(b)の期間T1では、コンピュータシステム80の画像P40を表示し、ビデオカメラ40はコンピュータシステム80の画像P40と相手端末の画像表示面前方の情景が重なった像P60を撮影する。それに引き続く期間T2では、相手端末から伝送された画像P50を表示し、ビデオカメラ40はこの期間に撮影を行わず前の期間T1の時の像P60を引き続き出力する。このように、

(1) コンピュータシステム80の画像P40

(2) 相手端末から伝送された画像P50 (コンピュ

タシステム80の画像と相手端末の画像表示面前方の情景が重なった像)

とを交互に高速に切り替えながら表示することで、ユーザの目にはこれらの画像が混合されたように見え、画像を合成することができる。

【0056】また、このように制御することで、相手端末に伝送される画像は常にコンピュータシステム80の画像P40とハーフミラーに反射した画像表示面前方の情景が重なった像となり、相手端末から伝送された画像が撮影されることはないので、表示画像撮影防止手段は実現されている。

【0057】ただし上記実施例6-1および実施例6-2の装置では、交互に表示される

(1) コンピュータシステム80の画像P40

(2) 相手端末から伝送された画像P50

の双方にコンピュータの出力画像を含むので双方に含まれるコンピュータシステム80の画像P40の形状、大きさ、位置が正確に合っていないと画像が不鮮明になる。

【0058】本実施例の装置では、上記実施例6-1および実施例6-2で示したように表示画像撮影防止手段は実現されているが、上記実施例1および上記実施例2で示したような表示画像撮影防止手段を図13の装置に付加することで、より鮮明な画像を得る事が可能と成る。

【0059】図13から、コンピュータシステム80、座標検出手段を取り除き、画像信号スイッチ装置71のコンピュータシステム80の画像P40側の入力に画像を入力しなければ、本構成の装置は、コンピュータシステムを持たない図1の実施例1のようなシステムにおける表示画像撮影防止手段30として機能する。

【0060】〔実施例7〕図15は本発明の実施例7の構成を示す模式図である。本実施例は、実施例1乃至6において、45度とした画像表示手段10の表示面の角度を、45度以外の角度にした場合の装置の構成法について述べる。

【0061】図15において、10Aは画像表示面であり、表面にハーフミラー20を重ねてある。P10は前記画像表示面10Aに表示された相手ユーザ像、UAはユーザ、 $\theta$ は前記画像表示面10Aが水平面となす角である。点Aはユーザの目の位置、点Bは相手ユーザ像を見ているユーザの視点、点Cはビデオカメラの位置、点Dは直線AB上で点Bに関して点Aとは反対側にある点である。

【0062】画像表示面10Aは長方形で、その底辺は水平になるように設置される。点Bを通過し、画像表示面10Aの底辺と垂直な画像表示面10A上の線分の両端を図15中に示すように点E及び点Fとする。また、点Bを通過する画像表示面10Aの法線上の一点を図15に示すように点Gとする。

【0063】画像表示面10Aに書き込まれた描画像を撮影し、同時に通信相手と視線を一致した対話を実現するためには、画像表示面10A上の相手ユーザ像P10を見るユーザの視線(線分AB)の延長上に(例えば図15中の点Dの位置に)ビデオカメラ40が位置する必要がある。本実施例および実施例1乃至6では、点Dの位置にビデオカメラ40を置く代りに、点Dとは画像表示面10Aに関して面对称の位置である点Cにビデオカメラを置くことにより、点Dにビデオカメラを置いたのと鏡像である点を除いて等価な画像を、画像表示面10Aに重ねられたハーフミラー20に反射した像として撮影することができる。

【0064】最初に、ユーザの視線（線分AB）が水平となるような装置構成をした場合について述べる。ユーザUAの視線の画像表示面10Aに対する入射角 $\angle ABE$ を $\theta_2$ とする。 $\angle DBF$ は $\angle ABE$ は互いに対角なので $\angle DBF = \angle ABE = \theta_2$ である。ビデオカメラは表示面に対して点Dと対称な位置（点C）に置けばよいので、その位置は点Bを通過する法線BGを含む平面上の $\angle CBF = \theta_2$ になるような点で、表示面全体を撮影できるような位置である。ユーザの視線（線分AB）が水平となる場合には、画像表示面10Aの傾き角度の大きさを $\theta_1$ とすれば、 $\theta_2 = \theta_1$ （錯角の関係）である。

【0065】図16は本実施例における $\theta 1$ の取り得る値の範囲を示すために、本実施例の装置の側面の模式図を表示面の傾き $\theta 1$ を色々変えて示したものである。前述したような点Cにビデオカメラを置けば、画像表示面10Aに書き込まれた描画像を撮影し、同時に通信相手と視線を一致した対話を実現することができるが、画像表示面10Aの傾き $\theta 1$ が図16(a)のように大きい場合には、画像表示面10Aの内ユーザの陰になってビデオカメラ40が撮影できない部分が大きくなるので不適当である。

【0066】また、画像表示面10Aの傾き $\theta 1$ が小さく0度以下の場合には、表示面の陰になって画像表示面10Aを撮影することができなくなるので不適当である。 $\theta$ が0度以上でも、その値が小さく、図16(b)のような場合にはビデオカメラ40に撮影される画像表示面10Aの像の歪が大きくなるために画質が悪化し不適当である。 $\theta 1$ の値は、図16(a)に示すような不都合が起こる程大きくなく、図17(b)に示すような不都合が起こるほど小さくない範囲の値をとる必要がある。

【0067】次に、ユーザの視線（線分AB）が水平にならないような装置構成をした場合、例えば図16（c）に示すようにユーザが画面を見下ろすように表示面を配置しユーザの視線が下向きになる場合について述べる。この場合には $\theta 1 = \theta 2$ の関係は成り立たず、双方を独立に設定できる。

【0068】図16(a), (b)の場合と同様に、画 50

像表示面 10A の水平になす角度を上記の  $\theta 1$  とし、ユーザの視点 A と画像中の相手ユーザの目の位置 B を結んだ直線が画像表示面 10A となす角度  $\angle ABE$  を  $\theta 2$  とする。画像表示面 10A に書き込まれた描画像を撮影し、同時に通信相手と視線を一致した対話を実現するためには、上記の図 16 (a)、(b) の場合と同様に、ビデオカメラ 40 は図 16 (c) 中の点 C の位置にある必要がある。

10 【0069】この構成では、 $\theta 2$ を大きく取ることによってビデオカメラ40に撮影される画像表示面10Aの像の歪みは小さく取ることができる。 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 双方が大きい場合には、図16(a)のように画像表示面10Aの内側でユーザの身体の下陰になってビデオカメラ40が撮影できない部分が大きくなり不適当であるが、 $\theta 1$ を小さく $\theta 2$ を大きく取れば、図中に点の網かけで示した装置の下端より前方の領域にユーザが身体を進めることはできないので、画像表示面10Aがユーザの身体によってカメラの下陰になることがなく、画像表示面10Aの撮影像の歪みを小さく抑えつつ、同時に画像表示面10Aがユーザの身体の下陰になることを防いだ構成を取ることができる。

20

【0070】また、実施例1のように相手端末から伝送された画像中の描画像と自端末の上に行なった描画像とを重ね合わせて見ることによって協同描画を実現した場合には、相手端末の画像表示面10Aの像が正確に自端末の画像表示手段10に再現される必要があったが、実施例4のようにコンピュータシステム80によって協同描画を実現する場合で、フェルトペン等を用いた描画を行わない場合には、座標情報は位置検出手段によって正確に入力され伝送されるので、相手端末から伝送された画像とコンピュータシステム80の画像P40とは、必ずしも正確に重なり合う必要はなく、ある程度の誤差が許容される。よって、図16(c)のような $\theta 1$ が小さく $\theta 2$ が大きい構成をとることで、撮影される画像表示面10Aの像の歪みを小さく抑えれば、実施例4乃至6では必要であった画像変形装置50を省略できる。

【0071】〔実施例8〕図17は本発明の実施例8の構成を示す模式図で、請求項1に対応するものである。本実施例は画像表示手段10としてビデオプロジェクト40と電気的に制御して透明または不透明な状態をとることができる液晶スクリーンを用い、画像撮影手段として前記液晶スクリーンの背後に液晶スクリーン全体をその撮影領域に収めるように設置したビデオカメラを用いた場合である。

【 0 0 7 2 】 図 1 7 に お い て、 1 2 は ビ デ オ プ ロ ジ ェ ク  
タ、 4 0 は ビ デ オ カ メ ラ、 1 6 は 液 晶 ス ク リ ー ン、 1 7  
は 前 記 ビ デ オ プ ロ ジ ェ ク タ 1 2 と 前 記 ビ デ オ カ メ ラ 4 0  
と 前 記 液 晶 ス ク リ ー ン 1 6 を 連 動 制 御 す る 液 晶 ス ク リ ー  
ン 駆 動 制 御 装 置 で あ る。 そ の 他 の 部 分 は 図 8 と 同 じ で あ

【0073】本実施例では、図18に示すようなタイムチャートに従い、液晶スクリーン16を交互に透明・不透明にするのと同期して、撮影・表示を行なう。液晶スクリーン16が透明な期間T1においては、ビデオカメラ40は画像表示面たる液晶スクリーン16前方の情景をスクリーン面を通して撮影する。

【0074】液晶スクリーン16が不透明な期間T2においては、ビデオプロジェクタ12は画像合成装置70の出力画像を液晶スクリーン16に向かって投影し、液晶スクリーン16上に結像・表示する。このように

(1) 画像表示面を通した撮影と

(2) 画像の表示

を交互に行なう。

【0075】本実施例においては、ビデオカメラ40が撮影を行なう期間T1には液晶スクリーン16を透明にすることで、表示画像がビデオカメラ40によって撮影されることを防ぎ、表示画像撮影防止手段が実現している。

【0076】また、実施例1乃至7では、画像表示面10Aに対して斜めから撮影したので画像表示面10Aが台形状に歪んで撮影され、その歪みを画像変形装置50を用いて補正する必要が合ったが、本実施例の装置では、画像表示面に対して垂直方向から撮影を行なうので、歪みは生じず画像変形装置50は必要ない。

【0077】また、本実施例ではコンピュータシステム80を含んだシステムを示したが、液晶スクリーン16とビデオプロジェクタ12を用いた本実施例の方法は、コンピュータシステム80を持たない図1のようなシステムの画像表示撮影の手段としても適用可能であることは明らかである。

【0078】【実施例9】図19は本発明の実施例9の構成を示すブロック図である。本実施例は、3人またはそれ以上の人数で本発明の画像通信システムを用いる場合を述べる。

【0079】図19において、100-1、100-2、100-3は本発明の画像通信端末装置、P1、P2、P3は各画像通信端末装置100の出力画像、70-1、70-2、70-3は2枚の画像を半透明に重ね合わせる画像合成装置、P11、P12、P13は各画像端末への入力画像、U1、U2、U3はユーザである。

【0080】本実施例では、複数の相手を画像表示手段に表示するために、複数の相手の画像を画像合成装置70-1、70-2、70-3によって半透明状に合成して重ね合わせて表示する。図19に従って説明すると、例えばユーザU1の画像表示手段10に表示される入力画像P11は、他の2人のユーザ（ユーザU2とユーザU3）の出力画像P2とP3を半透明状に合成することによって得られる。

【0081】半透明状に合成する装置として、本実施例

では、放送局等で用いられているようなビデオエフェクタを用いているが、例えば2台のビデオプロジェクタを用いて光学的に合成する等、多様な方法が可能であることは言うまでもない。

【0082】このように合成した画像を表示することで、複数のユーザの顔や身体を含む映像と、端末機のハーフミラー20上に描いた描画像とが重なって画像表示手段に表示されるので、複数のユーザを相手に協同描画と視線一致した対話を行なうことができる。図19では、特に3人の場合を示したが、それ以上の人数の場合も通信相手の画像を合成することで、本発明を適用した画像通信が可能であることはいうまでもない。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、分散したユーザが画面上で共有され、描画像に対してリアルタイムに指示操作やコメント操作を行いながらの協同作業ができ、かつ視線一致したコミュニケーションを実現できる。

【0084】また、1台のビデオカメラによって画面上の描画像と顔画像を同時に1つの連続した画像として撮影することができるので、端末機を安価に構成でき、顔画像と手の画像を含む描画像が別々の画面表示される場合に存在した端末操作時のユーザの認知的負荷を除去でき、表示画面全体を相手の顔を見るためにも協同描画行なうためにも利用できる。限られたスペースを有効に利用できる。

【0085】また、本発明は、各端末の位置検出の出力を入力処理するコンピュータシステムを用いたので、上記の効果に加えてコンピュータを用いた協同作業を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる実施例1の構成を示す模式図である。

【図2】本発明の原理説明のための画像通信システムの概略を示す図である。

【図3】本発明の原理説明のための図で、相手端末から伝送された画像とユーザが自分の端末機の画面上に行なった描画像が重なって見えることを説明するための模式図である。

【図4】図1の実施例1で描画像がビデオカメラに撮影されるとき歪み方を示す図である。

【図5】本発明の実施例2の構成を示す模式図である。

【図6】本発明の実施例2の液晶シャッタの駆動タイムチャートである。

【図7】本発明の実施例3の構成を示す模式図である。

【図8】本発明の実施例4の構成を示す模式図である。

【図9】本発明の実施例4のコンピュータシステムを、2つのディジタル化からの入力を受け付ける1台のコンピュータにより構成する場合に使用する協同描画プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

17

【図10】本発明の実施例4のコンピュータシステムを、ネットワークを介して接続された2台のコンピュータにより構成する場合に使用する協同描画プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図11】本発明の実施例4におけるCRTの代りにビデオプロジェクタと背面投影用の半透明スクリーンを使用した場合の画面の構成を示す図である。

【図12】本発明の実施例5の構成を示す模式図である。

【図13】本発明の実施例6の構成を示す模式図である。

【図14】本発明の実施例6のビデオスイッチおよびビデオカメラの動作を示すタイムチャートである。

【図15】本発明の実施例7の構成を示す模式図である。

【図16】本発明の実施例7の表示面の傾きの角度の適当な範囲を示す図である。

【図17】本発明の実施例8の構成を示す模式図である。

【図18】本発明の実施例8の液晶スクリーンの動作を示すタイムチャートである。

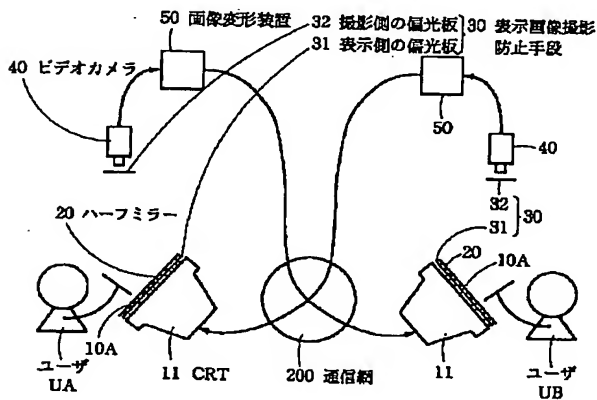
【図19】本発明の実施例9の3人で用いる場合の構成を示すブロック図である。

【図20】従来の画像端末の画面の例を示す図である。

【符号の説明】

- 10 画像表示装置
- 10A 画像表示面
- 11 CRT
- 12 ビデオプロジェクタ

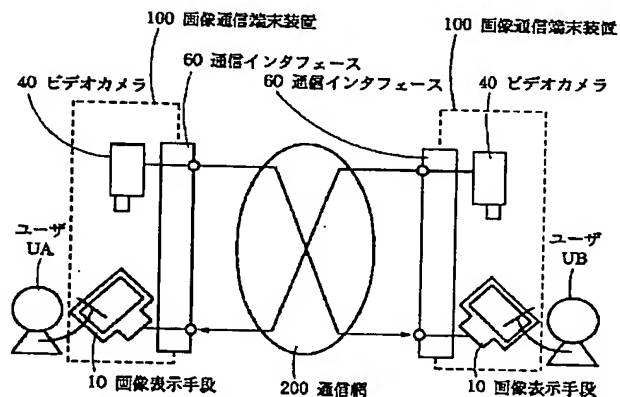
【図1】



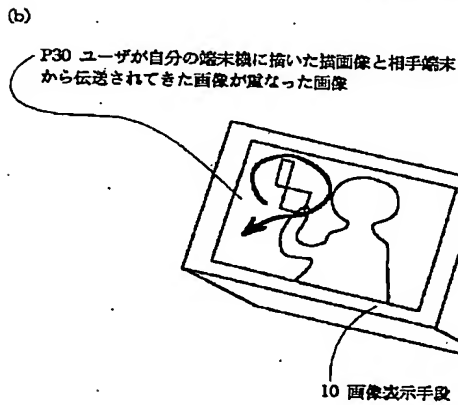
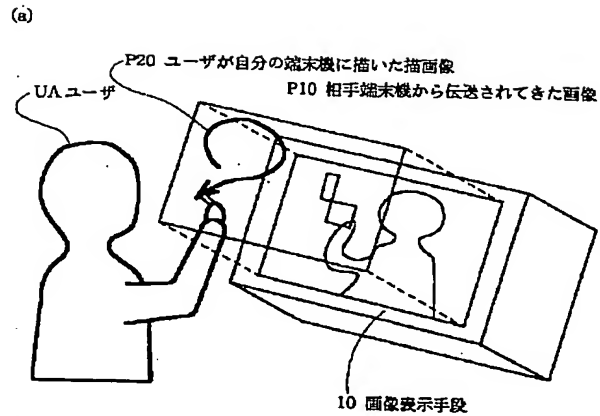
18

- 13 半透明スクリーン
- 14 ビデオ側のビデオプロジェクタ
- 15 コンピュータ側のビデオプロジェクタ
- 16 液晶スクリーン
- 17 液晶スクリーン駆動制御回路
- 20 ハーフミラー
- 30 表示画像撮影防止手段
- 31 表示面側の偏光板
- 32 撮影側の偏光板
- 33 表示面側の液晶シャッター
- 34 撮影側の液晶シャッター
- 35 駆動制御装置
- 40 ビデオカメラ
- 50 画像変形装置
- 60 通信インタフェース
- 70 画像合成装置
- 71 画像信号スイッチ装置
- 72 画像信号スイッチ装置とビデオカメラの同期制御装置
- 80 コンピュータシステム
- 81A コンピュータシステムの入力インタフェース部
- 81B コンピュータシステムの入力インタフェース部
- 82 コンピュータシステムの画像出力インタフェース部
- 83 コンピュータシステムの演算処理部
- 90 デジタイザ
- 100 画像通信端末装置
- 200 通信網

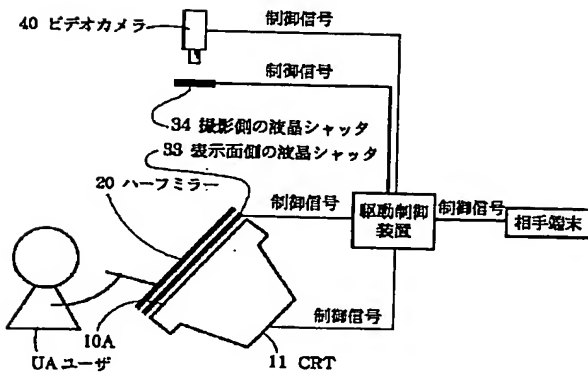
【図2】



【図3】

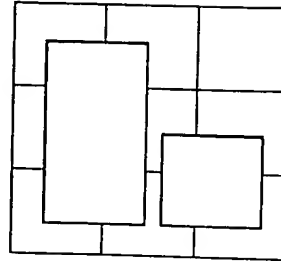


【図5】

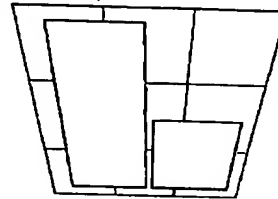


【図4】

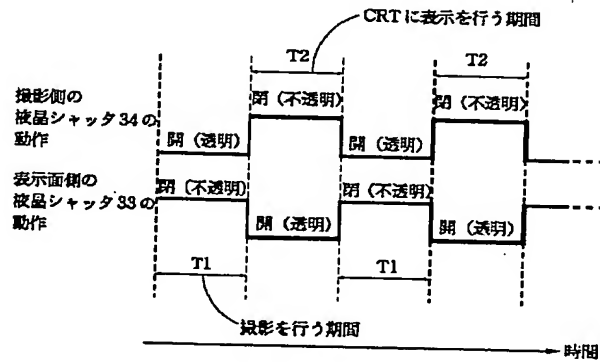
(a) CRT11の画面上の元の描画像



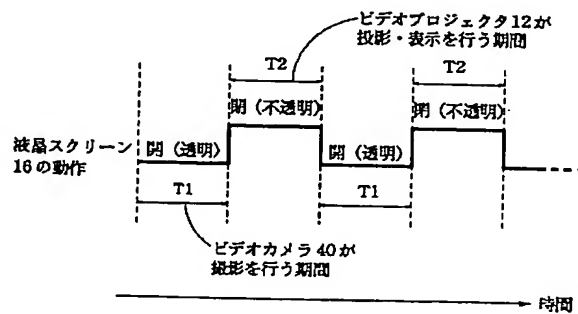
(b) ビデオカメラ40で撮影された歪んだ描画像



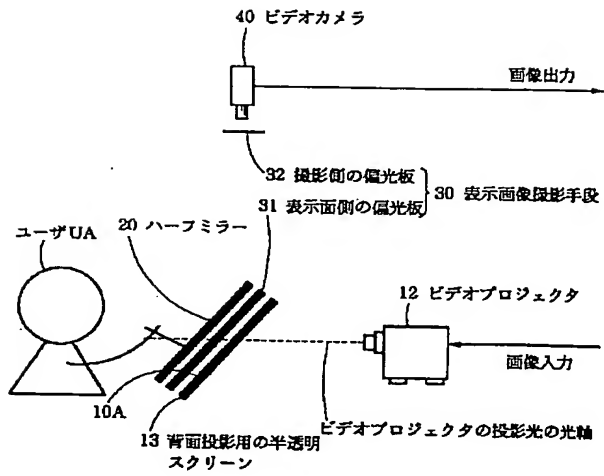
【図6】



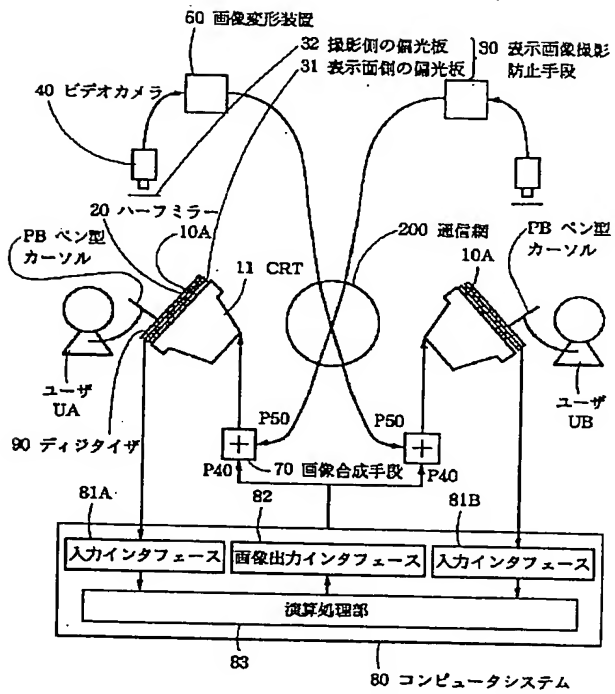
【図18】



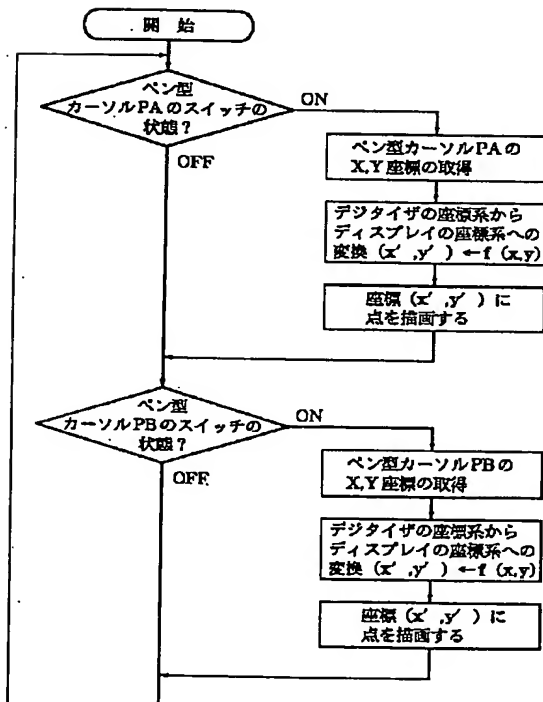
【図7】



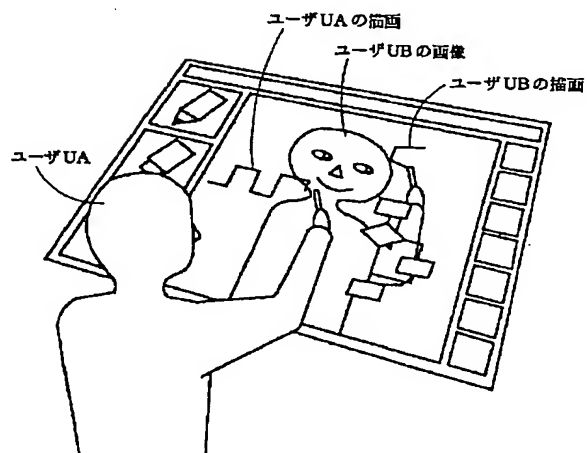
【図8】



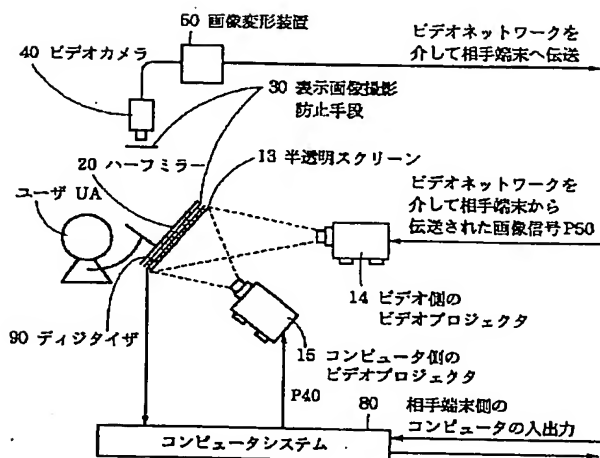
【図9】



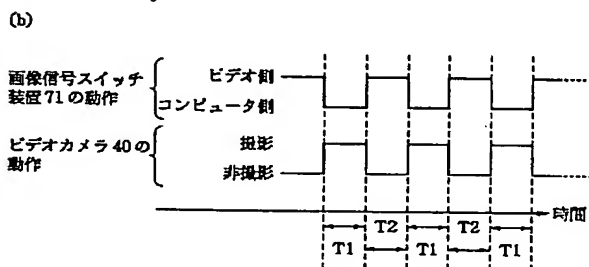
【図11】



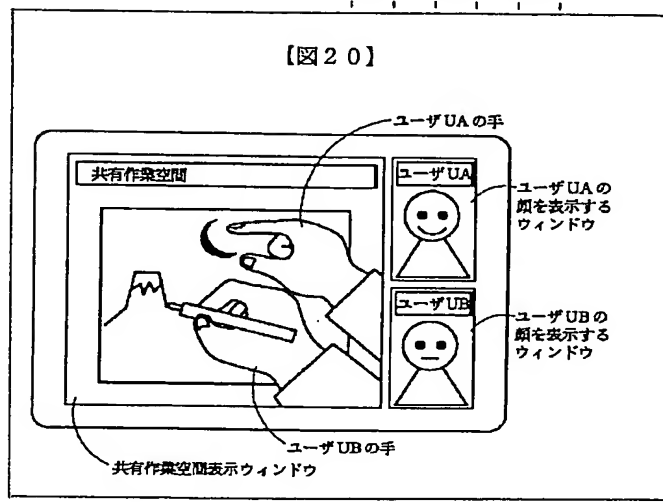
【圖 12】



【图 14】

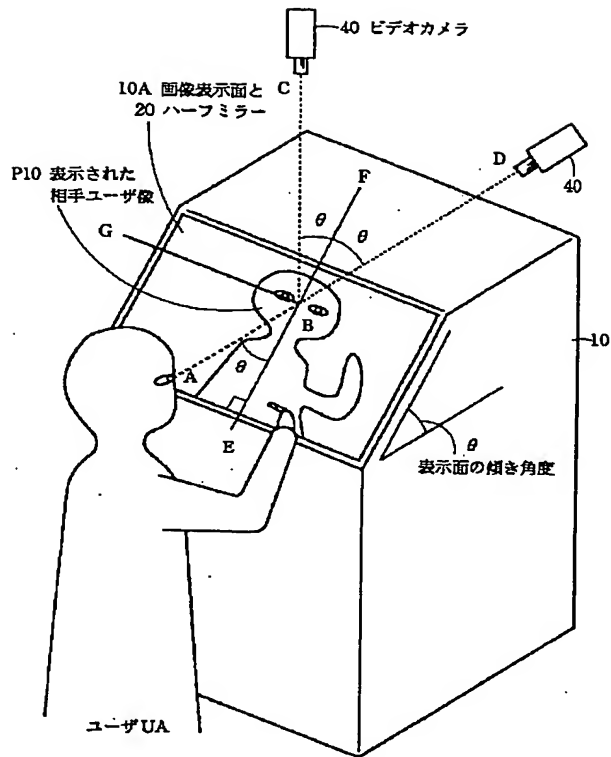


【图 13】

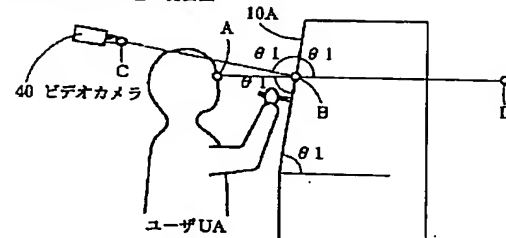
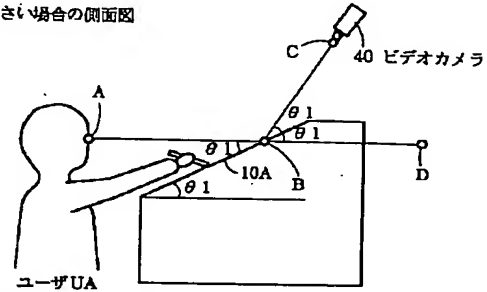




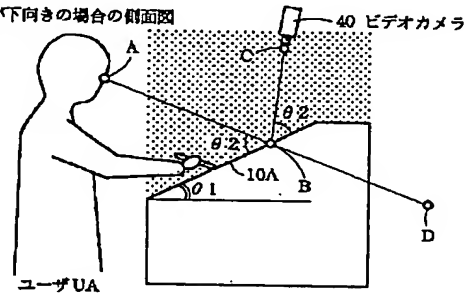
【図15】



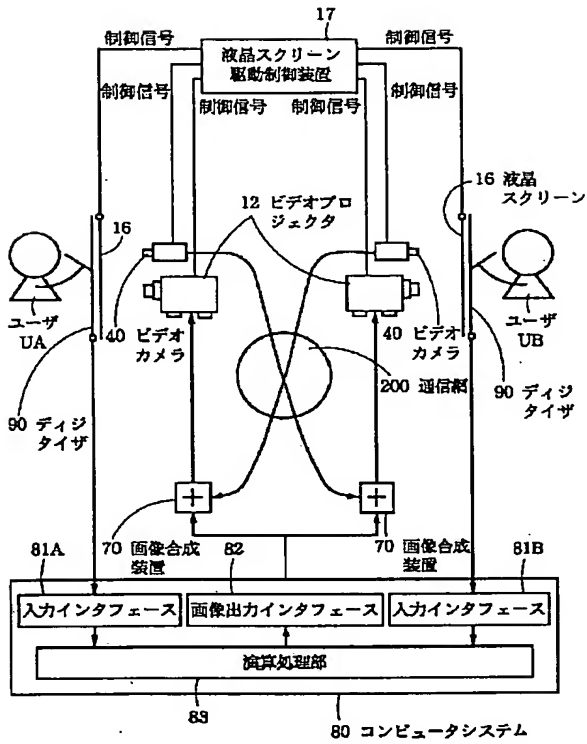
【図16】

(a)  $\theta$  が大きい場合の側面図(b)  $\theta$  が小さい場合の側面図

(b) 視線が下向きの場合の側面図



【図17】



【図19】

